

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-192625

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 9/24

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平5-335383

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中村 浩二

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社管球製作所内

(72) 発明者 矢頭 鉄巨

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社管球製作所内

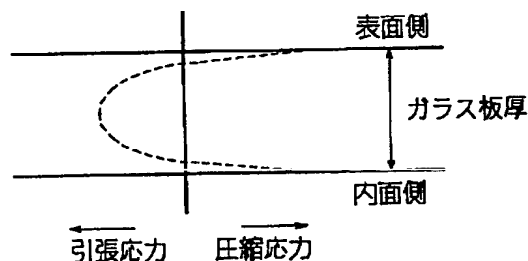
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 受像管の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 従来量産されていたCRTの最大の欠点の一つである重いという問題を、爆縮の危険性を回避しつつ改善することを目的とする。

【構成】 ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的な強化処理、具体的には風冷強化処理を施し、更に完成後のCRTにはパネルの外側面を金属環で締めつける焼きばめを施す。しかもこの風冷強化に際して、角形のスクリーンを有する受像管の真空時の応力分布の特性及び金属環による焼嵌めの特性を加味してより効果あらしめるようにガラスバルブ(パネルあるいはファンネル)を強化して最適化を図る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく風冷強化処理を施すことを特徴とする受像管の製造方法。

【請求項2】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく風冷強化処理を施すと共に、前記風冷強化処理に際して、前記パネル部単体での側面部における応力分布を角型のパネルスクリーンの隅部近辺では引張応力と圧縮応力との差をパネル側面部の辺の中央部に比して小さくすることを特徴とする受像管の製造方法。

【請求項3】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく風冷強化処理を施すと共に、前記風冷強化処理に際して、前記パネルスクリーンの中心から外側へ向かって圧縮応力を除々に大とすることを特徴とする受像管の製造方法。

【請求項4】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で

形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく風冷強化処理を施すと共に、前記風冷強化処理に際して、前記ガラスバルブの外側面に付与される圧縮応力と内側面に付与される圧縮応力との大きさを異ならせることを特徴とする受像管の製造方法。

【請求項5】 ガラスバルブの内面と外面とに付与される圧縮応力をパネル部の隅部の側面部においてのみ異ならせ、且つその外面の圧縮応力を内面のそれよりも小さくすることを特徴とする請求項4に記載の受像管の製造方法。

【請求項6】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく風冷強化処理を施すと共に、前記風冷強化処理に際して、少なくとも前記アノードボタン近辺には風冷強化処理の影響が他の部分よりも小さくなるようにすることを特徴とする受像管の製造方法。

【請求項7】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく風冷強化処理を施すと共に、前記風冷強化処理に際して、少なくとも前記ファンネル部のネック部との接続部分近辺及び前記ネック部には風冷強化処理を施さないことを特徴とする受像管の製造方法。

【請求項8】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で

形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく風冷強化処理を施すと共に、前記風冷強化処理に際して、少なくとも前記パネルスクリーンの短軸及び長軸方向のエッジ部からパネル側面部にかけての金属環が緊締されない時点で真空にした場合に引張応力が発生する部分では、表面の圧縮応力の絶対値が内部の引張応力の絶対値より常に大となるようにすることを特徴とする受像管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビジョン受像機あるいはコンピュータ等のディスプレイとして使用される受像管（以下、CRTという）の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】まず、従来の一般的なCRTの構造について、その一例として角型のスクリーンを有するシャドウマスク式カラーCRTの一部断面平面図を示す図8を参照して説明する。図8において、参照符号1はCRTを示しており、基本的には真空ガラスバルブとして形成されている。このCRT 1は、パネルスクリーン2Aとその周囲を囲繞して後側へ突出している側面部2Bとで形成されて前部に位置するパネル2と、このパネル2に連なり中央部に位置する漏斗状のファンネル4と、このファンネル4に連なり電子銃（図示せず）を内蔵して後部に位置するネック5とで構成されている。

【0003】上述のパネルスクリーン2Aの内面には蛍光スクリーン3が設けられており、この蛍光スクリーン3に対向して多数の孔が設けられたシャドウマスク6が配置されている。蛍光スクリーン3は複数の蛍光体で構成する必要があるため、製造工程においてシャドウマスク6をパネル2に対して複数回着脱する必要がある。このため、パネル2とファンネル4とは分離可能に構成されており、両者はガラス半田であるフリットガラスで封着されている。なお、パネル2とファンネル4との封着部分をフリットシール部7と称する。

【0004】上述したような従来の一般的なCRT 1はその内部が真空にされるため、主材料であるガラスに付いた傷等が伸展してクラックが生じることにより「爆縮」と称される破壊に至る可能性がある。この爆縮を防止するため、通常はパネル側面部2Bに布テープ8を巻き、更にその上から金属環10で緊締することにより、パネルスクリーン2A側に生じたクラックがフリットシール部7側へ伸展するのを阻止して破壊を防止するための防爆処理が行なわれる。また、CRT 1を受像機に取付けるための取付耳（図示せず）が上述の金属環10を取付ける際に同

時に取付けられる。

【0005】なお、図8において、参照符号11はファンネル4にシールされているアノードボタンであり、12はファンネル4とネック5との接続部であるネックスブライスラインである。

【0006】図9はCRT 1の模式的正面図である。なお、図9において、Oは角型のCRT 1の管軸であり、蛍光スクリーン3の中心Zと一致している。ところで、このようなCRT 1は、通常的设计では真空にすることによりパネルスクリーン2Aが角型の蛍光スクリーン3とほぼ相似形の等高線を描くように変形する。図9に示されている破線はその等高線を示している。このことは角型の蛍光スクリーン3の各辺の中央付近（スクリーン2AではX、Y軸に沿った方向）でのバルブ外面の主応力が蛍光スクリーン3の対角方向に比べて大きくなることを意味している。

【0007】図10はCRT 1を真空にした場合の前面から向かって右上の1/4の部分である第1象限のみを模式的に示す斜視図であり、外面の主応力の大きい部分にハッチングを付して示してある。一方、バルブの内面については図10と同様に図11にハッチングを付して示す部分が主応力の大きい部分であり、そのピーク値は図10の場合とほぼ同じ程度である。

【0008】なお、図10及び図11においては、管軸Oを含むY軸断面（短軸断面）をS.A.、同様にX軸断面（長軸断面）をL.A.、対角軸断面をD.A.と称する。図10から明らかなように、パネルスクリーン2AのX、Y軸端部、エッジ部2C、パネル側面部2B、ファンネルシール部7近辺等がCRT 1の強度の点で問題の箇所である。

【0009】図12はパネル側面部2BのZ軸断面で見て最大形状部を示すモルドマッチラインの部分の形状を示す模式図であり、通常は前述の金属環10で締めつけられる部分である。なお、図12は前述の図10及び図11と同様に、第1象限（CRTのパネルスクリーン2Aの右上部）のみを示している。

【0010】図12に示されているように、パネル2の上部、下部は比較的大なる曲率半径RLで形成されており、右、左の側面部は比較的小なる曲率半径RSで形成されており、コーナー部が曲率半径RL、RSに比較して更に小さい曲率半径rで形成されている。そして、コーナー部の曲率半径rは両側の曲率半径RL、RSと相互に滑らかに接続しており、曲率半径RSとrとの接点がD1、RLとrとの接点がD2である。また図12において、パネル側面2Bのx、y軸方向の最大位置をそれぞれxM、yMとする。

【0011】図13はパネル側面部2Bを金属環10で緊締した場合にパネル側面部2Bが受ける面圧を示す模式図である。面圧は側面部2Bに対して鉛直方向に加わるため、図13においてはパネル側面部2Bの鉛直方向にその面圧の大きさPを示してある。yMとD2との間の面圧はPLで一定、D1とD2との間の面圧はPDで一定、D1とxMとの間の面圧は

PSで一定となっている。換言すれば、 $y_M$ とD2との間、D1とD2との間、D1と $x_M$ の間はそれぞれのパネル側面部2Bの曲率半径が一定であるため、金属環10で締めた場合にはそれぞれで一定の面圧となる。なおこの際のパネル側面部2Bへの面圧はパネル形状の曲率半径に反比例する。

【0012】以下、面圧の具体例を37インチCRTの例で示す。

$x_M = (391.8, 0)$ 、 $y_M = (0, 309.0)$

$RL = 5521.9\text{mm}$ 、 $RS = 5433.8\text{mm}$ 、 $r = 35.0\text{mm}$

$PL = 5.060 \times 10^{-3} \text{kgf/mm}^2$ 、 $PD = 7.983 \times 10^{-3} \text{kgf/mm}^2$

$PS = 5.142 \times 10^{-3} \text{kgf/mm}^2$

【0013】ここで注目すべきは、 $RL$ 、 $RS \gg r$ であるため、金属環10による影響はパネル2のコーナー部であるD1とD2の間でほとんど支配的であるということである。この傾向に関しては、若干の数値の相違はあるものの、CRTのサイズには拘わらない。

【0014】図14、図15は図13に示されている金属環10によりCRT 1に発生する応力を図10に示されている短軸断面S.A.、長軸断面L.A.及び対角軸断面D.A.方向にパネルスクリーン2Aのセンターからネック5までを横軸に、主応力を縦軸にとって示したグラフである。図14がCRT 1の外面に、図15がCRT 1の内面に発生する応力をそれぞれ示している。ここで特徴的な事実は、パネル側面部2Bに巻き付けられた金属環10の緊締力による効果は主として金属環10の位置を中心としており、特に対角軸断面D.A.のパネル側面部2Bで効果があるということと、外面と内面との効果は裏腹の関係にあるということである。

【0015】ところで、上述のような従来のガラスバルブのCRT 1に使用されるパネル2、ファンネル4は一般に使用されている無歪の状態あるいはそれに近い状態のガラスバルブを使用している。しかしながら、近年普及しつつあるプロジェクション用のCRTにおいてはパネル2の内面での高圧×電流の負荷が一般のテレビジョン受像機用のCRTに比して著しく大きいため、ガラスパネル2の外表面を冷却する対策が採られている。

【0016】また、信頼性を更に向上させるために、たとえばパネルのスクリーン面の外表面に所謂イオン交換により圧縮応力を発生させるような強化策も採られている。図16はそのような対策が採られた場合のガラスの断面における圧縮応力と引張応力の状態を示す模式図であり、破線にて示されているように、ガラスパネル2の外側の表面側に約 $20\mu\text{m}$ 程度の圧縮応力層が形成されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来のCRTは爆縮を回避するために必要な強度を有する厚みのガラスで形成されたガラスバルブを使用していたため、重いという問題があった。

【0018】本発明はこのような事情に鑑みてなされた

ものであり、基本的には、従来量産されていたCRTの最大の欠点の一つである重いという問題を、爆縮の危険性を回避しつつ改善することを目的としている。

【0019】また、パネルスクリーン周辺部のウェッジ量の増加を回避し、スクリーンパネルのコーナー部のパネルの側面においてガラスの外表面と内表面とで予備強化の量を最適化し、歪が一様でないファンネルのアノードボタン近辺及びネックブライスライン近辺への悪影響を回避し得、ガラスバルブが破壊した場合にもその後のガラス破片の大きさが小さくならない受像管の製造方法の提供を目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明に係る受像管の製造方法の第1の発明は、基本的には、ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく風冷強化処理を施し、更に完成後のCRTにはパネルの外側面を金属環で締めつける焼きばめを施す。しかもこの風冷強化に際しては、角形のスクリーンを有する受像管の真空時の応力分布の特性及び金属環による焼戻めの特性を加味してより効果あらしめるようにガラスバルブ（パネルあるいはファンネル）を強化して最適化を図るようにしている。以下の説明では、受像管の製造のための部品としてのガラスバルブ、ここではパネルあるいはファンネルを単体の状態で風冷強化して応力を発生させる処理を「予備強化」と称する。本発明ではこの予備強化を行なうことを基本的な特徴としている。

【0021】本発明の受像管の製造方法の第2の発明は、受像管の角形スクリーンを構成するパネルの側面部のコーナー部における引張り応力の絶対値と圧縮応力の絶対値とを加算した値が短軸及び長軸断面方向のそれより小さくなるように予備強化を行なう。

【0022】本発明の受像管の製造方法の第3の発明は、パネルの例えば短軸断面S.A.で考えた場合に、スクリーン中央（パネルスクリーンの中央）から端部（パネルスクリーンとパネル側面部とが接しているエッジ部）に向かってパネル外表面の圧縮応力が徐々に大となるように予備強化を行なう。

【0023】本発明の受像管の製造方法の第4の発明は、ガラスバルブの外表面と内表面との圧縮応力の大きさが異なるように予備強化を行なう。

【0024】本発明の受像管の製造方法の第5の発明は、上述の第4の発明の手法を角形パネルのコーナー部外側面部のみに適用し、しかも外表面の圧縮応力が内表面の圧縮応力より小となるように予備強化を行なう。

【0025】本発明の受像管の製造方法の第6の発明は、前述の予備強化の影響をファンネルのアノードボタン近辺に対しては他の部分より小さくするようにする。

【0026】本発明の受像管の製造方法の第7の発明は、前述の予備強化をファンネルのブライスライン近

辺よりネック部側には行なわない。

【0027】本発明の受像管の製造方法の第8の発明は、前述の予備強化をパネルスクリーンの短軸断面及び長軸断面の端部から側面部にかけてのエッジ部分では圧縮応力が引張り応力より常に大となるように予備強化を行なう。

【0028】

【作用】本発明に係る受像管の製造方法の第1の発明では、完成後のガラスバルブがその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張り応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ有するように製造される。

【0029】本発明の受像管の製造方法の第2の発明では、金属環による防爆処理を行なった場合にはその効果はパネルスクリーンのセンター部よりもコーナー部でより大きく現れるが、予備強化の量がパネルスクリーンのセンター部よりもコーナー部で小さいガラスバルブが得られるため、最終的には最適化される。

【0030】その理由は、金属環10による防爆処理では、スクリーン中央からエッジ部に向かってパネル外表面の圧縮応力が徐々に大となるように予備強化が行なわれ、それに見合った量のパネルスクリーン周辺部のウェッジ量が削減される。

【0031】本発明の受像管の製造方法の第4の発明では、ガラスの外表面と内表面とで予備強化の量が最適化される。

【0032】本発明の受像管の製造方法の第5の発明では、コーナー部のパネルの側面においてガラスの外表面と内表面とで予備強化の量が最適化される。

【0033】本発明の受像管の製造方法の第6の発明では、歪が一様でないファンネルのアノードボタン近辺では予備強化の影響が小さくなり、悪影響を及ぼす可能性が回避される。

【0034】本発明の受像管の製造方法の第7の発明では、同様にネックブライスライン近辺では予備強化は行なわれず、悪影響を及ぼす可能性が回避される。

【0035】本発明の受像管の製造方法の第8の発明では、パネルスクリーンのスクリーン端から側面部にかけてのエッジ部分では少なくとも引張り応力が出ることがなくなり、バルブが破壊した場合にもその後のガラス破片の大きさが大きくなる。

【0036】

【実施例】以下、本発明を図面を参照して詳述するが、まず本発明の原理について説明する。

【0037】図1は一般のガラスに風冷強化を行なった場合の応力の分布を示している。本発明の受像管の製造方法の第1の発明ではCRTに従来のように来イオン交換による強化ではなく、風冷強化により応力を予め付与したガラスバルブを使用し、更に完成後のCRTにはパネルの外側面を金属環で締めつける焼きばめを施す。しかもこの際、角形のスクリーンを有するCRTの真空時の

応力分布の特性及び金属環による焼嵌めの特性を加味してより効果あらしめるように前にガラスバルブ（パネル2あるいはファンネル4）に強化を行ない、最適化を図るようにしている。

【0038】以下の説明では、CRTの製造のための部品としてのガラスバルブ、ここではパネル2あるいはファンネル4の単体の状態で風冷強化のような手段により図1のような応力を発生させる処理を「予備強化」と称する。本発明ではこの予備強化を行なうことが前提となっている。

【0039】本発明の受像管の製造方法の第2の発明では、CRTの角形スクリーンを構成するパネル2の側面部2Bのコーナー部における引張り応力 $\sigma_T$ の絶対値と圧縮応力 $\sigma_C$ の絶対値とを加算した値が短軸断面S.A.及び長軸断面L.A.のそれより小さくなるようにする。換言すれば、予備強化の量がパネル2のコーナー部で少なくなっている。

【0040】その理由は、金属環10による防爆処理を最終的に行なった後には、その効果は前述の図14に示されているように、パネルの側面部2Bのコーナー部の曲率半径が他の部分より小さいために金属環10による緊締力がコーナー部により強く現れるためである。このため、予備強化の量をパネル2のコーナー部で少なくしても問題は生じない。

【0041】また、図15から明らかなように、パネル2の内面に関しては逆に引張り応力が現れるため、実際のCRTの製造工程においてシャドウマスク6の着脱時にコーナー部にシャドウマスク6がぶつかって傷が付く可能性が高いという現実をも考慮すれば、コーナー部の予備強化量は小さい方が好ましい。

【0042】本発明の受像管の製造方法の第3の発明では、たとえばパネル2の短軸断面S.A.で考えると、スクリーン中央（パネルスクリーン2Aの中央）からエッジ部（パネルスクリーン2Aとパネル側面部2Bとが接するエッジ部分）に向かってパネル外表面に対する予備強化による圧縮応力を徐々に大にする。

【0043】これは、以下の理由による。通常のCRTにおいてはその内部を真空にした場合の引張り応力の高い部分は前述の如く図10にハッチングにて示されている部分である。その対策として通常のガラスバルブの設計においては、図2に示されているように、パネル2のスクリーン部センターのガラス肉厚 $T_0$ に対してエッジ部に近い周辺部の肉厚 $T_E$ を下記式に従って若干大きくしている。

$$T_E = T_0 + \alpha \text{ (mm)}$$

【0044】ここで、 $\alpha$ はCRTのサイズによって決定される量であって、通常ウェッジと称される。具体的には、このウェッジは0.5(小形管)～2.0(大型管)mm程度のオーダーである。このように、上述の問題に関してはパネル2の周辺部の肉厚を若干厚くすることにより対策が可能になる。

【0045】ところが、上述のウェッジを設けることにより以下のような弊害が現れる。図3は横軸にパネルガラスの肉厚を、縦軸にパネルガラスの透過率をそれぞれとって両者の関係を示したグラフである。なお、図3において、参照符号aを付した線は「クリア」材と称される透過率の高いガラス生地、同bは「ダークティント」材と称される比較的透過率が低いガラス生地の透過率を示している。

【0046】従来のCRTはクリア材を使用していたため、スクリーン部センターのガラス肉厚 $T_{0C}$ における透過率 $TRaT_0$ とエッジ部に近い周辺部の肉厚 $T_{0E}$ における透過率 $TRaT_E$ とでは、両者の差は比較的小さく、問題にはならなかった。しかし、近年では画質を向上させるため、具体的にはコントラストの改良のためにガラス生地としてはダークティント材が主流となっている。

【0047】ところで、両者の透過率 $TRbT_0$ と $TRbT_E$ との差は約5%程度であり、このことは蛍光スクリーンの明るさが周辺部は中央に比して約5%低下することを意味する。このため、第2の発明では、図10に示されているハッチングを付した部分の応力を他の部分より小さくすることにより、スクリーンガラスの肉厚の周辺部での増加を必要最小限とするために、この予備強化を利用する。

【0048】これは、金属環10による緊締力のみでは図14に示されている短軸断面S.A.及び長軸断面L.A.の軸の重要な部分で十分な効果が得られないためである。このため、実際の予備強化では、圧縮応力をパネル中央部では0.1 kgf/mm<sup>2</sup>程度に、周辺部では0.5 kgf/mm<sup>2</sup>程度にそれぞれしてもよい。但し、パネルスクリーンの中央部の圧縮応力を小さくすることが困難な場合には0.3 kgf/mm<sup>2</sup>程度のように必要以上に強目であっても特に弊害はない。以上のようにして、パネルスクリーン周辺部のウェッジ量の増加を回避することが可能になる。

【0049】本発明の受像管の製造方法の第4の発明では、前述の予備強化によるガラスの外表面と内表面との圧縮応力の大きさを異ならせてある。

【0050】その理由は、ガラスに発生する真空時の応力と、金属環10によりそれを補正する分布と、製造工程ではガラスバルブのどの部分に傷が付き易いか等を考慮すると、予備強化を実施するに当たってはガラスの外表面と内表面とに必ずしも等量の応力を付与する必要はなく、むしろ具体的な状況に即して最適化を図った方が好結果が得られるためである。

【0051】本発明の受像管の製造方法の第5の発明では、上述の第4の発明の手法を角形パネルのコーナー部外側面部にのみ適用し、しかも外表面の圧縮応力を内表面の圧縮応力より小としている。

【0052】その理由は、前述の図14、図15に示されているように、パネルスクリーンの外表面の方が金属環10の効果（-1.0と+0.7との差）が大きいことと、内面の

コーナー部はシャドウマスク6が製造工程においてぶつかり易く、従って傷が付き易いことにより、側面部2Bのコーナー部の外面は内面よりも応力が若干低くても問題がないためである。

【0053】本発明の受像管の製造方法の第6の発明では、上述の予備強化の影響がファンネル4のアノードボタン近辺には小さくなるようにしてある。

【0054】また本発明の受像管の製造方法の第7の発明では、上述の予備強化をファンネル4のスプライズライン12近辺よりネック5側の部分には行なわないようにしてある。

【0055】その理由は、アノードボタン11近辺はファンネル4に金属アノードボタン11をシールした結果、歪が一樣ではなく、予備強化が悪影響を及ぼす可能性があるためである。また、ネックスプライズライン12はファンネル4にネック5を継いだ部分であり、これも同じ理由である。

【0056】本発明の受像管の製造方法の第8の発明では、前述の予備強化の短軸断面S.A.及び長軸断面L.A.のスクリーン端から側面部2Bにかけては圧縮応力 $\sigma_C$ が引張り応力の $\sigma_T$ より常に大となるようにしてある。換言すれば、図10に示されているようにハッチング部分に対する予備強化の少なくとも引張り応力 $\sigma_T$ と圧縮応力 $\sigma_C$ との関係を $\sigma_C > \sigma_T$ としている。

【0057】この理由は、CRTの量産時点で予備強化の量には必ずばらつきが生じるが、その際に少なくとも図10のハッチングで示されている重要な部分では引張り応力が付与されることがないようにするためである。更に何らかの理由でバルブが破壊に到る場合があり得るが、その場合にはこのハッチングで示されている部分に起因していることが多いため、破壊した後のガラス破片の大きさを小さくしないためにも $\sigma_T$ を小さくすることが望ましいからである。これは、CRTには各国でそれぞれ安全規格が定められており、それらはCRTが破壊した場合のガラス破片の前方への飛び出し量とガラス片の大小とで規定されているからである。

【0058】以下、本発明の受像管の製造方法の具体的な実施例について図面を参照して詳述する。

【0059】〔実施例1〕図4は上述のような予備強化を施した例えば29インチサイズの受像管のパネル2について、パネル側面部2Bを短軸断面(S.A.)～対角軸断面(D.A.)～長軸断面(L.A.)と展開して、その応力の状態を示す模式的グラフである。

【0060】この例では、予備強化の引張り応力 $\sigma_T$ の絶対値と圧縮応力 $\sigma_C$ の絶対値と加算値（ $|\sigma_C| + |\sigma_T|$ ）が短軸断面S.A.と長軸断面L.A.とでは0.5 kgf/mm<sup>2</sup>に、対角軸断面D.A.では0.15 kgf/mm<sup>2</sup>になるように予備強化を施している。本発明のCRTはこのように予備強化されたパネルを用いてその内部を真空とし、更に図13に示されているような金属環10により防爆処理を行な

う。

【0061】〔実施例2〕図5は例えば29インチサイズの受像管のパネルについて、短軸断面S.A.方向に関してパネルセンターからネック5の端部まで予備強化を行なった場合の応力の状態を示す模式的グラフである。

【0062】但し、ファンネル4に関しては、パネル2に予備強化を施した場合の効果に比してその効果は小さいため、パネル2のみに予備強化を行なってもよい。本実施例では、圧縮応力がパネルスクリーン2Aのセンター部分では $-0.3 \text{ kgf/mm}^2$  に、エッジ部では $-0.5 \text{ kgf/mm}^2$  に、シール部では $-0.4 \text{ kgf/mm}^2$  にそれぞれなるように予備強化を施している。

【0063】なお、アノードボタン11の近辺、ネックブライスライン12の近辺では圧縮応力がほとんど0となるように予備強化を施している。換言すれば、それらの部分では予備強化は行なっていない。

【0064】〔実施例3〕図6は更に、角形スクリーンのコーナー部、パネル側面部28において、外表面で $-0.2 \text{ kgf/mm}^2$  の、内面で $-0.4 \text{ kgf/mm}^2$  の圧縮応力を付与するように予備強化を施した例を示している。

【0065】〔実施例4〕図7は、少なくとも図10にハッチングにて示されている部分に施す予備強化の例を示す模式的グラフであり、 $\sigma_T = +0.18 \text{ kgf/mm}^2$  に、 $\sigma_C = -0.3 \text{ kgf/mm}^2$  になるように予備強化を施した例を示している。

【0066】

【発明の効果】以上に詳述したように本発明の受像管の製造方法によれば、特に大型のCRTあるいはスクリーンパネルのフラット化に伴って重量化したCRTに対して、長期のガラスバルブの強度に関する信頼性、あるいはバルブの破壊時のガラス破片の飛散に関する性能を犠牲にすることなしに軽量化を図ることが可能になり、ひいては低価格化が図れる。

【0067】また、パネルスクリーン周辺部のウェッジ量の増加が回避されてスクリーンパネル上の透光率が均一化され、スクリーンパネルのコーナー部のパネルの側面においてガラスの外表面と内表面とで予備強化の量が最適化され、歪が一様でないファンネルのアノードボタン近辺及びネックブライスライン近辺への悪影響が回避され、更にバルブが破壊した場合にもガラス破片が小さくなる可能性が低くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本原理をしめすための、一般のガラスに風冷強化を行なった場合の応力の分布を示すグラフである。

【図2】通常ガラスバルブの設計におけるパネルのスクリーン部センターのガラス肉厚とエッジ部に近い周辺部の肉厚との状態を示す模式図である。

【図3】パネルガラスの肉厚とその透過率との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の受像管の製造方法による予備強化を施した例えば29インチサイズの受像管のパネルについて、パネル側面部を短軸断面(S.A.)〜対角軸断面(D.A.)〜長軸断面(L.A.)と展開してその応力の状態を示す模式的グラフである。

【図5】本発明の受像管の製造方法による予備強化を施した例えば29インチサイズの受像管のパネルについて、短軸断面S.A.方向に関してパネルセンターからネックの端部まで予備強化を行なった場合の応力の状態を示す模式的グラフである。

【図6】本発明の受像管の製造方法による予備強化を施した例えば受像管の角形スクリーンのコーナー部、パネル側面部において、外表面で $-0.2 \text{ kgf/mm}^2$  の、内面で $-0.4 \text{ kgf/mm}^2$  の圧縮応力を付与するように予備強化を行なった状態を示す模式的グラフである。

【図7】本発明の受像管の製造方法による予備強化を施した例えば受像管の図10にハッチングにて示されている部分に施す予備強化の例を示す模式的グラフであり、 $\sigma_T = +0.18 \text{ kgf/mm}^2$  に、 $\sigma_C = -0.3 \text{ kgf/mm}^2$  になるように予備強化を行なった状態を示す模式的グラフである。

【図8】従来の一般的なCRTの構造の一例として角型のスクリーンを有するシャドウマスク式カラーCRTの一部断面平面を示す模式図である。

【図9】従来の一般的なCRTの模式的正面図である。

【図10】CRTを真空にした場合の前面から向かって右上の1/4の部分である第1象限において外面の主応力の大きい部分にハッチングを付して示す模式的斜視図である。

【図11】CRTを真空にした場合の前面から向かって右上の1/4の部分である第1象限において内面の主応力の大きい部分にハッチングを付して示す模式的斜視図である。

【図12】CRTのパネル側面部のZ軸断面で見て最大形状部を示すモルドマッチラインの部分の形状を示す模式図である。

【図13】CRTのパネル側面部を金属環で緊締した場合にパネル側面部が受ける面圧を示す模式図である。

【図14】CRTのパネル側面部を金属環で緊締した場合にCRTの外面に発生する応力を示すグラフである。

【図15】CRTのパネル側面部を金属環で緊締した場合にCRTの内面に発生する応力を示すグラフである。

【図16】CRTのパネルのスクリーン面の外表面に所謂イオン交換により圧縮応力を発生させて強化策も採った場合のガラスの断面における圧縮応力と引張応力の状態を示す模式図である。

【符号の説明】

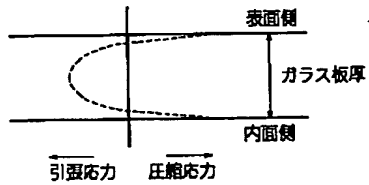
- 1 CRT
- 2 パネル
- 2A パネルスクリーン

- 28 側面部  
4 ファンネル  
5 ネック  
7 フリットシール部

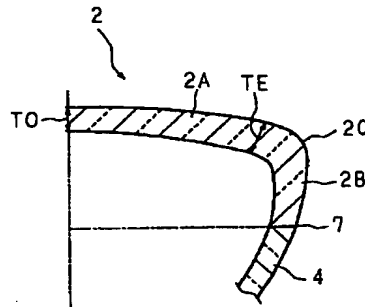
- \* 10 金属環  
11 アノードボタン  
12 ネックスプライスライン

\*

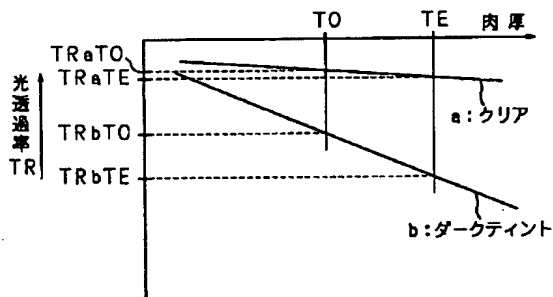
【図1】



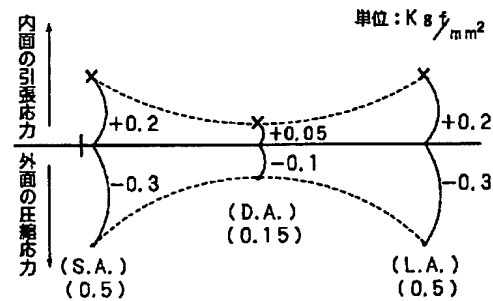
【図2】



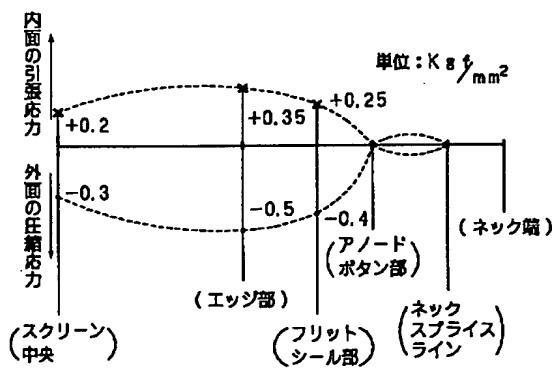
【図3】



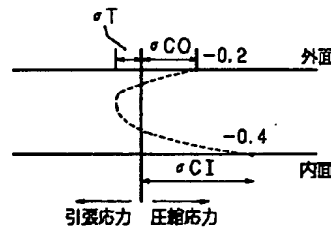
【図4】



【図5】

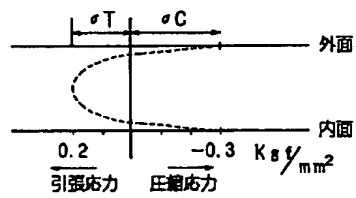


【図6】

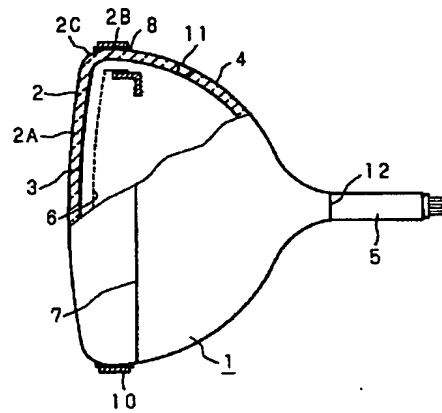




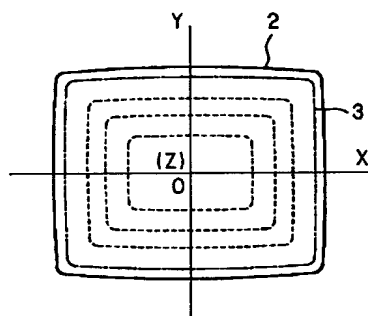
【図7】



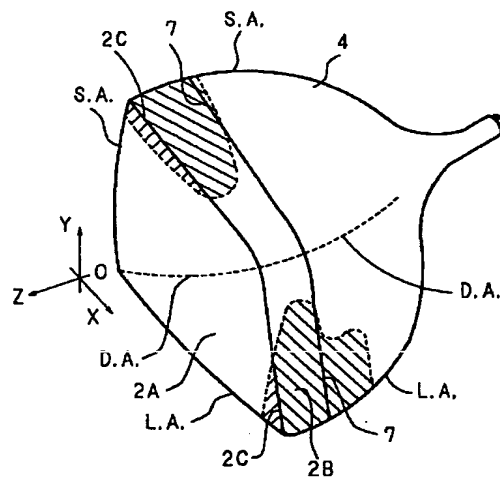
【図8】



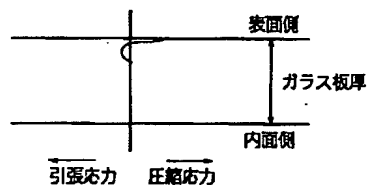
【図9】



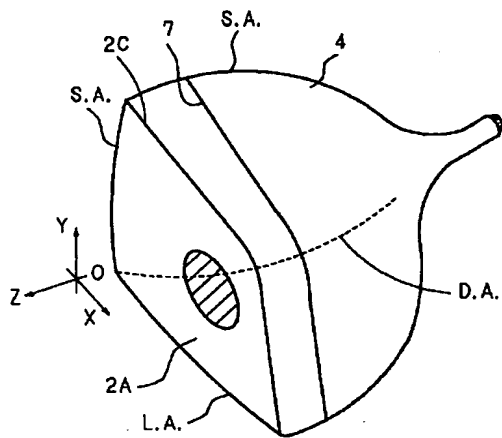
【図10】



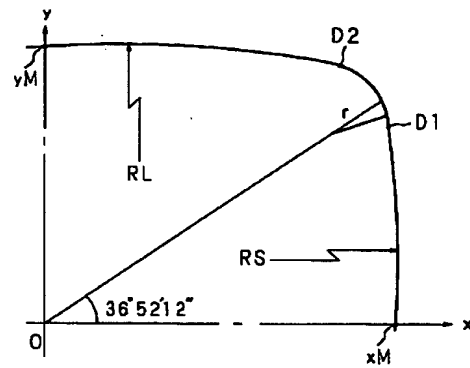
【図16】



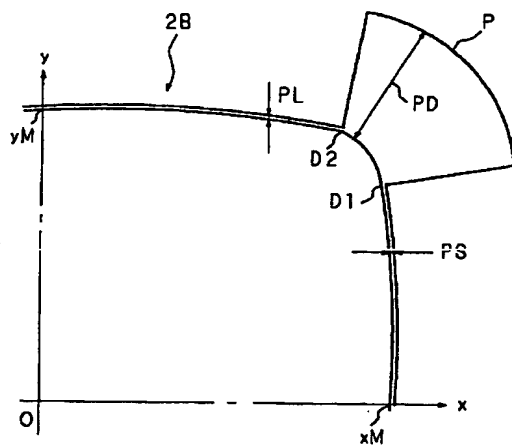
【図11】



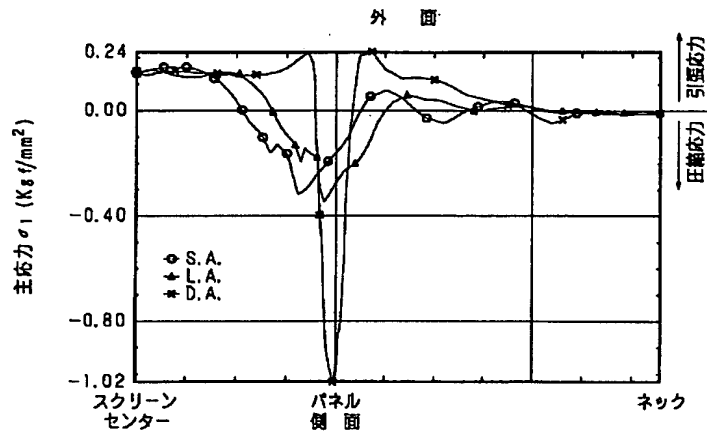
【図12】



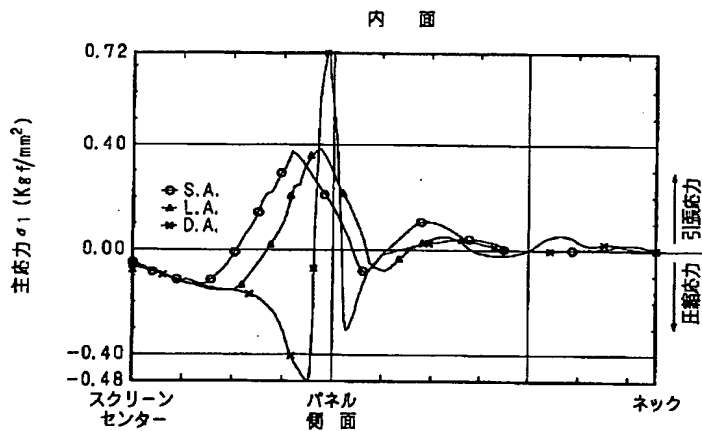
【図13】



【図14】



【図15】



## 【手続補正書】

【提出日】平成6年8月4日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続

するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的強化処理を施すことを特徴とする受像管の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、前記ガラスバルブにその肉厚方向にはば肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的強化処理を施すと共に、前記物理的強化処理に際して、前記パネル部単体での側面部における応力分布を角型のパネルスクリーンの隅部近辺では引張応力と圧縮応力との差をパネル側面部の辺の中央部に比して小さくすることを特徴とする受像管の製造方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項3】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、前記ガラスバルブにその肉厚方向にはば肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的強化処理を施すと共に、前記物理的強化処理に際して、前記パネルスクリーンの中心から外側へ向かって圧縮応力を除々に大とすることを特徴とする受像管の製造方法。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項4

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項4】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で

形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にはば肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的強化処理を施すと共に、前記物理的強化処理に際して、前記ガラスバルブの外側面に付与される圧縮応力と内側面に付与される圧縮応力との大きさを異ならせることを特徴とする受像管の製造方法。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項6

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項6】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、前記ガラスバルブにその肉厚方向にはば肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的強化処理を施すと共に、前記物理的強化処理に際して、少なくとも前記アノードボタン近辺には物理的強化処理の影響が他の部分よりも小さくなるようにすることを特徴とする受像管の製造方法。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項7

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項7】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、前記ガラスバルブにその肉厚方向にはば肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的強化処理を施すと共に、前記物理的強化処理に際して、少なくとも前記ファンネル部のネック部との接続部分近辺及び前記ネック部には物理的強化処理を施さないことを特徴とする受像管の製造方法。

## 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項8

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項8】 角形のパネルスクリーンとその外周部を囲繞して一端部へ突出した側面部とを有するパネル部と、前記パネル部の側面部に接続し、アノードボタンがシールされたファンネル部と、前記ファンネル部に接続するネック部とで構成されるガラスバルブをガラス材で形成し、前記ガラスバルブの内部を排気処理し、爆縮を防止するために前記排気処理の後または前に前記パネル部の外側面を金属環で緊締する受像管の製造方法において、

前記ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面では圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的強化処理を施すと共に、前記物理的強化処理に際して、少なくとも前記パネルスクリーンの短軸及び長軸方向のエッジ部からパネル側面部にかけての金属環が緊締されない時点で真空にした場合に引張応力が発生する部分では、表面の圧縮応力の絶対値が内部の引張応力の絶対値より常に大となるようにすることを特徴とする受像管の製造方法。

## 【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】図9はCRT 1の模式的正面図である。なお、図9において、Oは角型のCRT 1の管軸であり、蛍光スクリーン3の中心Zと一致している。ところで、このようなCRT 1は、通常的设计では真空にすることによりパネルスクリーン2Aが角型の蛍光スクリーン3とほぼ相似形の等高線を画くように変形する。図9に示されている破線はその等高線を示している。このことは角型の蛍光スクリーン3の各辺の中央付近（スクリーン2AではX、Y軸に沿った方向）でのバルブ外面の主応力（引張）が蛍光スクリーン3の対角方向に比べて大きくなることを意味している。

## 【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】図10はCRT 1を真空にした場合の前面から向かって右上の1/4の部分である第1象限のみを模式的に示す斜視図であり、外面の主応力（引張）の大きい部分にハッチングを付して示してある。一方、バルブの内面については図10と同様に図11にハッチングを付して示す部分が主応力の大きい部分であり、そのピーク値は図

10の場合とほぼ同じ程度である。

## 【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】図12はパネル側面部2BのZ軸断面で見て最大形状部を示すモールドマッチラインの部分の形状を示す模式図であり、通常は前述の金属環10で締めつけられる部分である。なお、図12は前述の図10及び図11と同様に、第1象限（CRTのパネルスクリーン2Aの右上部）のみを示している。

## 【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】図12に示されているように、パネル2の上部、下部は比較的大なる曲率半径RLで形成されており、右、左の側面部は上部、下部の曲率半径RLとほぼ同程度の曲率半径RSで形成されており、コーナー部が曲率半径RL、RSと比較して小さい曲率半径rで形成されている。そして、コーナー部の曲率半径rは両側の曲率半径RL、RSと相互に滑らかに接続しており、曲率半径RSとrとの接点がD1、RLとrとの接点がD2である。また図12において、パネル側面2Bのx、y軸方向の最大位置をそれぞれxM、yMとする。

## 【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】ところで、上述のような従来のガラスバルブのCRT 1に使用されるパネル2、ファンネル4は一般に使用されている無歪の状態あるいはそれに近い状態のガラスバルブを使用している。しかしながら、近年普及しつつあるプロジェクション用のCRT においてはパネル2の内面での高圧×電流の負荷が一般のテレビジョン受像機用のCRT に比して著しく大きいため、使用状態においてガラスパネル2の外面を冷却する対策が採られている。

## 【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明に係る受像管の製造方法の第1の発明は、基本的には、ガラスバルブにその肉厚方向にほぼ肉厚の中心部では引張応力を、表面で

は圧縮応力をそれぞれ予め付与すべく物理的強化処理を施し、更に完成後のCRTにはパネルの外側面を金属環で締めつける焼きばめを施す。しかもこの物理的強化処理に際しては、角形のスクリーンを有する受像管の真空時の応力分布の特性及び金属環による焼嵌めの特性を加味してより効果あらしめるようにガラスバルブ（パネルあるいはファンネル）を強化して最適化を図るようにしている。以下の説明では、受像管の製造のための部品としてのガラスバルブ、ここではパネルあるいはファンネルを単体の状態で物理的強化処理を施して応力を発生させる処理を「予備強化」と称する。本発明ではこの予備強化を行なうことを基本的な特徴としている。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正内容】

【0037】図1は一般のガラスに物理的強化処理の一例としての風冷強化処理を行なった場合の応力の分布を示している。本発明の受像管の製造方法の第1の発明ではCRTに從來応用されて来たイオン交換による強化ではなく、風冷強化により応力を予め付与したガラスバルブを使用し、更に完成後のCRTにはパネルの外側面を金属環で締めつける焼きばめを施す。しかもこの際、角形のスクリーンを有するCRTの真空時の応力分布の特性及び金属環による焼嵌めの特性を加味してより効果あらしめるように前以ってガラスバルブ（パネル2あるいはファンネル4）に強化を行ない、最適化を図るようにしている。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】以下の説明では、CRTの製造のための部品としてのガラスバルブ、ここではパネル2あるいはファンネル4の単体の状態で風冷強化のような物理的強化処理により図1のような応力を発生させる処理を「予備強化」と称する。本発明ではこの予備強化を行なうことが前提となっている。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正内容】

【0060】この例では、予備強化の引張り応力 $\sigma_T$ の

絶対値と圧縮応力 $\sigma_C$ の絶対値との加算値（ $|\sigma_C| + |\sigma_T|$ ）が短軸断面S.A.と長軸断面L.A.とでは0.5 kgf/mm<sup>2</sup>に、対角軸断面D.A.では0.15kgf/mm<sup>2</sup>になるように予備強化を施している。本発明のCRTはこのように予備強化されたパネルを用いてその内部を真空とし、更に図13に示されているような金属環10により防爆処理を行なう。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】本発明の基本原則を示すための、一般のガラスに物理的強化処理、具体的には風冷強化処理を施した場合の応力の分布を示すグラフである。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図12

【補正方法】変更

【補正内容】

【図12】CRTのパネル側面部のZ軸断面で見て最大形状部を示すモールドマッチラインの部分の形状を示す模式図である。

【手続補正19】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

【補正方法】変更

【補正内容】

【図13】

